

PAT-NO: JP02001143415A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2001143415 A

TITLE: MICRO ACTUATOR

PUBN-DATE: May 25, 2001

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
KIN, SEKICHI	N/A
RI, YOKUN	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD	N/A

APPL-NO: JP2000303819

APPL-DATE: October 3, 2000

PRIORITY-DATA: 19999945851 ( October 21, 1999)

INT-CL (IPC): G11B021/10, G11B005/596 , G11B021/21 , H02K033/02 , H02K033/18

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a micro actuator which has a simple structure and can obtain large power with low electric power.

SOLUTION: This micro actuator includes a slider, which is supported by an actuator arm swiveling across tracks of a recording medium and slidable on the recording medium and has a storage part opposite to the recording medium, a 1st magnetic core which is arranged movably in the storage part and supports a head element, a 2nd magnetic core which faces the 1st magnetic core at a prescribed interval and installed in the storage part so that the center of the horizontal magnetic direction is put off the center of the 1st magnetic core on the recording medium at right angles to the track direction, a 1st magnetic coil which is wound around the 1st magnetic core in the vertical direction, so that a magnetic force is produced at right angles to the recording medium surface when a current is applied, and a leaf spring which elastically couples the 1st magnetic core and the inside of the storage part with each other in the track direction. When the current is applied to the 1st magnetic coil, the 1st magnetic core moves in the track direction with the magnetic force produced between the magnetic cores.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2001-143415  
(P2001-143415A)

(43)公開日 平成13年5月25日(2001.5.25)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームコード <sup>*</sup> (参考)
G 1 1 B 21/10		G 1 1 B 21/10	N
5/596		5/596	
21/21		21/21	D
H 0 2 K 33/02		H 0 2 K 33/02	A
33/18		33/18	A
審査請求 有 請求項の数9 O L (全 8 頁)			

(21)出願番号 特願2000-303819(P2000-303819)  
(22)出願日 平成12年10月3日(2000.10.3)  
(31)優先権主張番号 45851/1999  
(32)優先日 平成11年10月21日(1999.10.21)  
(33)優先権主張国 韓国 (K R)

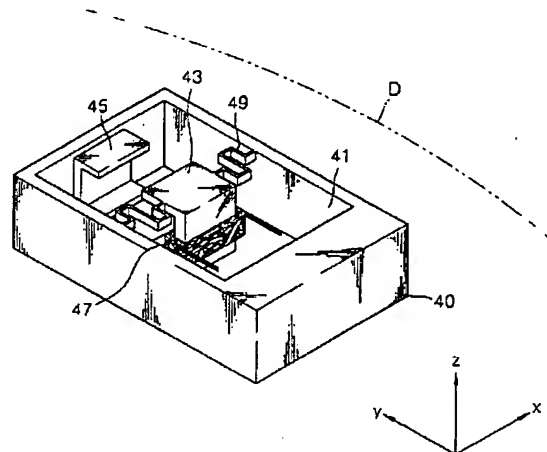
(71)出願人 390019839  
三星電子株式会社  
大韓民国京畿道水原市八達区梅灘洞416  
(72)発明者 金 石 中  
大韓民国京畿道水原市八達区梅灘 2 洞197  
番地 東南ビル12棟302号  
(72)発明者 李 容 勲  
大韓民国京畿道水原市八達区牛嶺洞32番地  
牛嶺住公アパート201棟1505号  
(74)代理人 100070150  
弁理士 伊東 忠彦 (外1名)

(54)【発明の名称】 マイクロアクチュエータ

(57)【要約】

【課題】 構造が簡単で低電力で大きい動力が得られるマイクロアクチュエータを提供する。

【解決手段】 記録媒体のトラックを横切るトラック方向に旋回するアクチュエータアームに支持されて前記記録媒体上で揺動可能で、前記記録媒体に対向する収容部を有するスライダと、前記収容部に動き可能に配置され、ヘッド素子を支持する第1磁気コアと、前記第1磁気コアに対して所定間隔離隔して対向し、前記トラック方向に直角で記録媒体上に水平の磁気方向への中心が前記第1磁気コアの中心から外れるように前記収容部に設置される第2磁気コアと、電流印加時前記記録媒体面に対する垂直方向に磁気力が発生するように前記第1磁気コアに前記垂直方向を中心として巻回された第1磁気コイルと、前記第1磁気コアと前記収容部の内側を前記トラック方向に弾力的に連結する板スプリングとを含んで、前記第1磁気コイルに電流印加時、前記各磁気コア間で発生する磁気力により前記第1磁気コアが前記トラック方向に移動する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 記録媒体のトラックを横切るトラック方向に旋回するアクチュエータアームに支持されて前記記録媒体上で摺動可能で、前記記録媒体に対向する収容部を有するスライダと、

前記収容部内に動き可能に配置され、ヘッド素子を支持する第1磁気コアと、

前記第1磁気コアに対して所定間隔離隔して対向し、前記トラック方向に直角で記録媒体上に水平の磁気方向への中心が前記第1磁気コアの中心から外れるように前記収容部に設置される第2磁気コアと、

電流印加時前記記録媒体面に対する垂直方向に磁気力が発生するように前記第1磁気コアに前記垂直方向を中心として巻回された第1磁気コイルと、

前記第1磁気コアと前記収容部の内側を前記トラック方向に弾力的に連結する板スプリングとを含んで、

前記第1磁気コイルに電流印加時、前記各磁気コア間で発生する磁気力により前記第1磁気コアが前記トラック方向に移動することを特徴とするマイクロアクチュエータ。

【請求項2】 電流印加時前記磁気方向に磁気力が発生するように前記第2磁気コアに巻回される第2磁気コイルをさらに含むことを特徴とする請求項1に記載のマイクロアクチュエータ。

【請求項3】 前記板スプリングと前記スライダはシリコン材質で一体に形成されたことを特徴とする請求項1に記載のマイクロアクチュエータ。

【請求項4】 前記板スプリングは前記トラック方向に並んだ第1平面部と、前記磁気方向に並ぶように前記第1平面部から直角に延長屈曲された第2平面部を含んで、前記各平面部が前記トラック方向に交互に連続したことを特徴とする請求項1に記載のマイクロアクチュエータ。

【請求項5】 前記板スプリングは、前記トラック方向より前記磁気方向に大きい剛性係数値を有するように前記トラック方向に連続して交互に屈折形成されたことを特徴とする請求項1に記載のマイクロアクチュエータ。

【請求項6】 前記第1磁気コアは、一面が前記垂直方向に直角に配置される板状の第1磁気部と、一面が前記トラック方向に直角になるように前記第1磁気部から直角に延長屈曲された第2磁気部を有し、前記第1及び第2磁気部の各々は前記トラック方向に交互に連続したことを特徴とする請求項1に記載のマイクロアクチュエータ。

【請求項7】 前記第1磁気コイルは、前記第2磁気部間を連続して通過するように前記トラック方向にジグザグ型に連続して屈曲されて前記第2磁気部の外側に巻回されることを特徴とする請求項6に記載のマイクロアクチュエータ。

【請求項8】 記録媒体のトラックを横切るトラック方

向に旋回するアクチュエータアームに支持されて前記記録媒体上で摺動可能で、前記記録媒体に対向する収容部を有するスライダと、

前記収容部内に動き可能に配置され、ヘッド素子を支持する第1磁気コアと、

その各々が前記記録媒体面に並び、前記トラック方向に直角の磁気方向に対して前記第1磁気コアと所定間隔離隔して対向し、前記磁気方向に対するそれぞれの中心が前記第1磁気コア中心の両側に位置するように前記収容部内側に設置される一対の第2磁気コアと、

電流印加時前記記録媒体面に垂直の垂直方向に磁気力が発生するように前記垂直方向を中心として前記第1磁気コアに巻回される第1磁気コイルと、

電流印加時前記磁気方向に磁気力が発生するようにその磁気方向を中心として前記第2磁気コアの各々に巻回される第2磁気コイルと、

前記第1磁気コアと前記収容部の内側を前記トラック方向に弾力的に連結する板スプリングとを含んで、

前記第1磁気コイルに電流を印加し、前記第2磁気コイル各々に電流を選択的に印加して各磁気コア間で発生する電磁気力により前記第1磁気コアが前記トラック方向に往復移動可能なことを特徴とするマイクロアクチュエータ。

【請求項9】 前記板スプリングは、前記トラック方向に前記磁気方向より大きい剛性係数値を有するように前記トラック方向に連続して交互に屈折形成されたことを特徴とする請求項8に記載のマイクロアクチュエータ。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は記録媒体に情報を記録/再生させるためのヘッド素子を支持して微細移動させるためのマイクロアクチュエータに関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、ハードディスクドライブ(HDD)のようなディスクドライブは、ハウジング内に回転自在に設置されたディスクのトラックに情報を記録したり記録された情報を再生させるためのヘッドを支持するヘッドサスペンション組立体を具備する。

【0003】このようなヘッドサスペンション組立体は、ボイスコイルモータ(VCM)により回転されるアクチュエータアームの端部に支持されたロードビーム、即ち、サスペンションと、前記サスペンションの端部に連結されたジンバルと、このジンバルに支持され前記ヘッドを有するスライダとを具備する。前記サスペンションはボイスコイルモータの駆動力によりアクチュエータアームと共に回転される。サスペンションは回転時スライダをディスクの半径方向に所定位置まで移動させる。ここで、スライダに支持されて共に移動するヘッドは、ディスクに備えられた多数のトラックの中で情報を記録または再生する情報が記録された所定トラックに

対応するように位置すべきである。このようなヘッドのトラック追従は記録/再生される情報の信頼性に重要な役割をする。

【0004】ところが、ディスクドライブの小型化と記憶容量の増大を共に追求する最近の勢いに応じてディスクのトラック密度(TPI; Track Per Inch)が増加している。TPI及びディスクの回転数が増加するにつれて、ヘッドの位置を精密に制御し難くなった。

【0005】このような点を勘案して別の精巧なトラッキングモータやマイクロアクチュエータを具備したヘッドサスペンション組立体が提案されている。

【0006】図1は、米国特許US5,857,347に開示されたヘッドサスペンション組立体である。示したヘッドサスペンション組立体は、アクチュエータアーム(図示せず)の端部に連結されるロードビーム10と、前記ロードビーム10の終端部に連結されるジンバル17と、マイクロアクチュエータ20及び連結部30とを具備する。

【0007】前記ロードビーム10は、終端部11と中央端部13にわたって形成された水平部15を有する。前記ジンバル17は、記録/再生用ヘッド(図示せず)が備わったスライダ(図示せず)を支持する。前記マイクロアクチュエータ20は、ロードビーム10の上部に上下に設置された第1コイルユニット21と第2コイルユニット23とを有する。前記連結部30は終端部11と中央端部13を弾力的に連結する。

【0008】前記構成において、前記各コイルユニット21、23のコイル22、24に電流を印加すれば、垂直反発力が各コイルユニット21、23相互間の電磁気力により発生する。すると、各コイルユニット21、23は、垂直反発力により相互上下に移動しながら連結部30の各垂直レール部31、33に水平方向へのねじれを発生させる。すると、終端部11が中央端部13に対して水平方向、即ち、トラック方向に回動されることによってスライダと共にヘッドが微細に調整される。

【0009】ところが、前記のような従来のマイクロアクチュエータは構成のための多くの部品が要求され、構造が複雑である。従って実際の適用が難しく、生産コストが多くかかる。また、スライダを含むロードビームを駆動させるためには多くの駆動力が必要な反面、コイルユニット間に発生する垂直反発力を連結部を通じて水平方向に転換する過程で多くの動力が損失される。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】本発明は前記のような問題点を解決するために創案されたものであって、その目的は、構造が簡単で低電力で大きい動力を得られるように構造が改善されたマイクロアクチュエータを提供することである。

【0011】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するため

の本発明に係る光ピックアップ装置は、記録媒体のトラックを横切るトラック方向に旋回するアクチュエータアームに支持されて前記記録媒体上で摺動可能で、前記記録媒体に対向する収容部を有するスライダと、前記収容部内に動き可能に配置され、ヘッド素子を支持する第1磁気コアと、前記第1磁気コアに対して所定間隔離隔して対向し、前記トラック方向に直角で記録媒体上に水平の磁気方向への中心が前記第1磁気コアの中心から外れるように前記収容部に設置される第2磁気コアと、電流印加時前記記録媒体面に対する垂直方向に磁気力が発生するように前記第1磁気コアに前記垂直方向を中心として巻回された第1磁気コイルと、前記第1磁気コアと前記収容部の内側を前記トラック方向に弾力的に連結する板スプリングとを含んで、前記第1磁気コイルに電流印加時、前記各磁気コア間で発生する磁気力により前記第1磁気コアが前記トラック方向に移動することを特徴とする。

【0012】ここで、電流印加時前記磁気方向に磁気力が発生するように前記第2磁気コアに巻回される第2磁気コイルをさらに含むことを特徴とする。

【0013】また、前記板スプリングと前記スライダはシリコン材質で一体に形成されたことを特徴とする。

【0014】また、前記板スプリングは前記トラック方向に並んだ第1平面部と、前記磁気方向に並ぶように前記第1平面部から直角に延長屈曲された第2平面部を含んで、前記各平面部が前記トラック方向に交互に連続したことを特徴とする。

【0015】また、前記板スプリングは、前記トラック方向より前記磁気方向に大きい剛性係数値を有するように前記トラック方向に連続して交互に屈折形成されたことを特徴とする。

【0016】また、前記第1磁気コアは、一面が前記垂直方向に直角に配置される板状の第1磁気部と、一面が前記トラック方向に直角になるように前記第1磁気部から直角に延長屈曲された第2磁気部を有し、前記第1及び第2磁気部の各々は前記トラック方向に交互に連続したことを特徴とする。

【0017】また、前記第1磁気コイルは、前記第2磁気部間を連続して通過するように前記トラック方向にジグザグ型に連続して屈曲されて前記第2磁気部の外側に巻回されることを特徴とする。

【0018】また、前記目的を達成するための本発明の他の側面に係るマイクロアクチュエータは、記録媒体のトラックを横切るトラック方向に旋回するアクチュエータアームに支持されて前記記録媒体上で摺動可能で、前記記録媒体に対向する収容部を有するスライダと、前記収容部内に動き可能に配置され、ヘッド素子を支持する第1磁気コアと、その各々が前記記録媒体面に並び、前記トラック方向に直角の磁気方向に対して前記第1磁気コアと所定間隔離隔して対向し、前記磁気方向に対す

るそれぞれの中心が前記第1磁気コア中心の両側に位置するように前記収容部内側に設置される一対の第2磁気コアと、電流印加時前記記録媒体面に垂直の垂直方向に磁気力が発生するように前記垂直方向を中心として前記第1磁気コアに巻回される第1磁気コイルと、電流印加時前記磁気方向に磁気力が発生するようにその磁気方向を中心として前記第2磁気コアの各々に巻回される第2磁気コイルと、前記第1磁気コアと前記収容部の内側を前記トラック方向に弾力的に連結する板スプリングとを含んで、前記第1磁気コイルに電流を印加し、前記第2磁気コイル各々に電流を選択的に印加して各磁気コア間で発生する電磁気力により前記第1磁気コアが前記トラック方向に往復移動可能なことを特徴とする。

【0019】ここで、前記板スプリングは、前記トラック方向に前記磁気方向より大きい剛性係数値を有するように前記トラック方向に連続して交互に屈折形成されたことを特徴とする。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、添付した図面を参照して本発明の望ましい実施例について詳細に説明する。

【0021】図2を参照するに、本発明の第1実施例に係るマイクロアクチュエータは、記録媒体のディスク(D)のトラックを横切るトラック方向(x)に移動可能なスライダ40と、前記スライダ40の収容部41内に配置された第1磁気コア43と第2磁気コア45、前記第1磁気コア43に巻回された第1磁気コイル47及び、第1磁気コア43とスライダ40を連結する板スプリング49を具備する。

【0022】前記スライダ40は、所定のアクチュエータアーム(図示せず)の端部に設置される。そして、前記アクチュエータアームが所定ボイスコイルモータ(図示せず)によりディスク(D)上でトラック方向(x)に旋回されることによって、スライダ40もディスク(D)上でトラック方向(x)に摺動される。このスライダ40はディスク(D)面に対応するように貫着された収容部41を有する。このようなスライダ40は、シリコン材質を用いて積層及び蝕刻工程を含むシリコン加工法を用いて製作される。

【0023】前記第1磁気コア43は収容部41内で動き可能に配置される。また、前記第1磁気コア43は、ディスク(D)に対応する下側にディスク(D)上に情報を記録及び再生させるためのヘッド素子(図示せず)を支持する。ここで、前記ヘッド素子は、ハードディスクドライブ(図示せず)で通常的に用いられる磁気ヘッドまたは光ヘッドになりうる。また、前記第1磁気コア43の外側には第1磁気コイル47が巻回されている。この第1磁気コイル47は、ディスク(D)面に対して垂直方向(z)を中心として第1磁気コア43に巻回される。従って、第1磁気コア47に電流を印加すれば、磁気コア43に垂直方向(z)に磁気力が発生する。

【0024】前記第2磁気コア45は収容部41の内側に設置される。また、第2磁気コア45は、第1磁気コア43とトラック方向(x)に対して直角の磁気方向(y)に相互所定間隔離隔して対向する。そして、第2磁気コア45は図3に示したように、磁気方向(y)に対する中心C<sub>2</sub>が第1磁気コア43の中心C<sub>1</sub>から外れる。ここで、前記第1磁気コア43と第2磁気コア45は通常金属材料で形成される。そして、各磁気コア43、45はスライダ40の製作過程に蒸着及び蝕刻などの工程で備えられる。

【0025】前記板スプリング49は、第1磁気コア43を収容部41内でトラック方向(x)に弾力的に支持する。このような板スプリング49は一対が備えられ、その各々は第1磁気コア43の側面と収容部41の内側にトラック方向(x)に連結される。また、板スプリング49は、トラック方向(x)より磁気方向(y)及び垂直方向(z)に大きい剛性係数値を有する。このため、板スプリング49は図4に示したように、直四角形の断面形状を有しトラック方向(x)に連続して交互に屈折形成される。さらに具体的には、板スプリング49はトラック方向(x)に並んだ第1平面部49aと、磁気方向(y)に並ぶように第1平面部49aから直角に延長屈折された第2平面部49bとを具備する。そして、前記各平面部49a、49bはトラック方向(x)に連続して交互に連結される。このような板スプリング49はシリコン材質として形成される。従って、板スプリング49は、スライダ40の製作時蒸着及び蝕刻工程によりそのスライダ40と一体に形成されうる。また、前記板スプリング49は第1磁気コア43の側面に高温の状態で接合させるシリコン接合法により連結させることができる。また、板スプリング49は、スライダ40の蒸着及び蝕刻工程により自然に形成されうる。このような構成を有する板スプリング49により、第1磁気コア43はトラック方向(x)にのみ移動され、磁気方向(y)や垂直方向(z)はほとんど移動しなくなる。

【0026】前記構成を有する本発明の第1実施例に係るマイクロアクチュエータの動作を詳細に調べると次の通りである。

【0027】図3のように、各磁気コア43、45の中心C<sub>1</sub>、C<sub>2</sub>が外れている初期状態で、第1磁気コイル47に電流を印加する。すると、第1磁気コア43は電磁石になり、第1磁気コア43の周囲には磁気力が発生する。この磁気力により第1磁気コア43は金属材料よりなる第2磁気コア45側に導かれる。従って、第1磁気コア43は板スプリング49をトラック方向(x)に収縮/弛緩させながら移動される。第1磁気コア43が移動されれば、図5に示したように、磁気コア43、45の中心C<sub>1</sub>、C<sub>2</sub>がほとんど一致する。ここで、前記第1磁気コイル47に印加する電流の強度や速度の変化に従って前記中心C<sub>1</sub>、C<sub>2</sub>が一致したり単に間隔だけ縮まるこ

とができる。また、第1磁気コア43の移動速度も第1磁気コイル47に印加される電流の強度及び速度により制御される。

【0028】一方、前記中心 $C_1$ 、 $C_2$ が一致した状態で第1磁気コイル47に印加される電流の強度を徐々に弱めたり瞬間的に止めれば、第2磁気コア45に発生した磁気力は弱まりながら消える。磁気力が消えれば、第1磁気コア43は板スプリング49の弾性復原力により最初の位置に位置する。このように移動する第1磁気コア43は、スライダ40を支持するアクチュエータアームの移動に対して独立的に発生するものである。従って、第1磁気コイル47に対する電流印加のオンオフ制御及び印加電流の強度制御を通じて第1磁気コア43をトラック方向(x)に、即ち、スライダ40に対して相対的に微細移動させることができる。従って、第1磁気コア43に支持されるヘッド素子の精密な位置制御が可能である。そして、ヘッド素子の精密制御が可能になればハードディスクドライブやNFRDなどの高密度化に対応できるようになる。

【0029】図6は、本発明の第2実施例に係るマイクロアクチュエータを示す概略的な斜視図である。ここで、先に図2に示した図の参照符号と同じ参照符号は同じ機能を有する同一部材である。

【0030】図6を参照するに、本発明の第2実施例に係るマイクロアクチュエータは、前記第1実施例の構成から第2磁気コア45の外側に設置された第2磁気コイル48をさらに含んで構成される。前記第2磁気コイル48は、第1磁気コイル47と同じように垂直方向(z)を中心として第2磁気コア45に巻回される。また、第2磁気コイル48は、スライダ40の製造過程中で蒸着及び蝕刻工程により第2磁気コア45の外側に備えられる。このような第2磁気コイル48に電流を印加すれば、垂直方向(z)に磁気力が発生する。従って、1次的に第1磁気コイル47や第2磁気コイル48のみに電流を印加して第1磁気コイル47を移動させることができる。また2次的には、各磁気コイル47、48に相互反対になる方向に電流を印加して第1磁気コア43を移動させることができる。この場合、各磁気コア43、45で発生するN極とS極が互いに対向に形成される。

【0031】図7は、本発明の第3実施例に係るマイクロアクチュエータを示す概略的な斜視図である。ここで、先に図2に示した図の参照符号と同じ構成要素は同一機能を有する同一部材である。

【0032】図7を参照するに、第3実施例に係るマイクロアクチュエータの特徴点は、第2磁気コア45に対応に設置された第1磁気コア44が板状の第1磁気部44aと第2磁気部44bとより構成されたことにある。前記第1磁気部44aは、一面が垂直方向(z)に対して直角をなすように配置される。前記第2磁気部44bは一面がトラック方向(x)に直角になるように配置される。従

って、第2磁気部44bは第1磁気部44aから直角になるように垂直方向(z)に延長屈折されて形成される。即ち、前記第1磁気コア44は、前記第1磁気部44aと第2磁気部44bがトラック方向(x)に交互に連続的に連結された構造である。このような構造の第1磁気コア44に設置される第1磁気コイル47'は第2磁気部44b間を連続して通過するように巻回される。即ち、図8に概略的に示したように、第1磁気コイル47'は第2磁気部44bを介在してトラック方向(x)にジグザグ型で連続して巻回され、また戻るように反復して巻回される。従って、第1磁気コイル47'は垂直方向(z)を中心として第2磁気部44bの各々に巻回された3次元の構図である。このように第1磁気コア44と第1磁気コイル47'が3次元的に設置されることによって、第1磁気コイル47'に電流を印加すれば、第1磁気コア44の周囲で発生する磁気力の強度が前記第1実施例の場合よりさらに大きくなる。従って、従来に比べて低電力でもより高い推進力を発生させることができる。そして、アクチュエータ周辺の電磁場の発生影響をさらに減らすことができる。

【0033】図9は、本発明の第4実施例に係るマイクロアクチュエータを示す概略的な斜視図である。ここで、先に図2に示した図の参照符号と同じ構成要素は同一機能を有する同一部材である。

【0034】図9を参照するに、スライダ40の収容部41内側に第1磁気コア43に対応する一対の第2磁気コア51、53が設置される。前記第2磁気コア51、53の各々は第1磁気コア43から磁気方向(y)に所定間隔離隔して対向位置する。また、図10に示したように、前記第2磁気コア51、53の各々は磁気方向(y)への中心 $C_3$ 、 $C_4$ が第1磁気コア43の中心 $C_1$ の両側に位置するように設置される。即ち、前記第2磁気コア51、53の各々は垂直方向(z)に同じ高さで所定距離離隔するよう隣り合って設置される。また、前記各第2磁気コア51、53には第2磁気コイル55、57が巻回される。前記第2磁気コイル55、57は、電流印加時垂直方向(z)に磁気力が発生するように垂直方向(z)を軸として第2磁気コア51、53に巻回される。

【0035】上記のように構成されたマイクロアクチュエータの動作を説明する。まず、前記第2磁気コイル55、57の中でいずれか一つの第2磁気コイル55側に電流を印加すればそれに該当する第2磁気コア51では磁気力が発生する。このように磁気力が発生すれば、第1磁気コア43は磁気力が発生した第2磁気コア51側へ導かれて、図10に仮想線で示したようにトラック方向(x)に移動する。

【0036】一方、前記のような状態で第2磁気コイル55に印加される電流を短絡させ、他の第2磁気コイル57に電流を印加する。すると、その第2磁気コイル57が巻回された第2磁気コア53周囲に磁気力が発生す

る。従って、第1磁気コア43は、第2磁気コア53周囲に発生した磁気力により反対方向に移動して図11に示したように移動する。この際、板スプリング49の弾性復原力と共に磁気力により移動するので精密で速かに制御できる。

【0037】以上説明したように、前記第2磁気コイル55、57に電流を選択的に印加することによって、第1磁気コア43の移動方向を自由に調整できる。また、第2磁気コイル55、57のみに電流を印加するのではなく、第1磁気コイル47にも電流を印加できる。この場合、第1磁気コア43と第2磁気コア51、53との間の磁気力を大きくして大きい推進力を得られる。即ち、前記第2磁気コイル55、57の各々に相異なる方向に電流を印加すれば、各第2磁気コア51、53で発生する磁気力の方向が相互反対となる。この状態で、第1磁気コイル47の電流印加方向を選択的に制御すれば、第1磁気コア43の移動方向を容易に速く制御できる。

【0038】また、第1磁気コイル47に電流を印加した状態で、前記第2磁気コイル55、57の中でどれか一つのみに電流を印加していずれか一つの第2磁気コアのみに磁気力が発生するようにして第1磁気コア43を移動させることもできる。

【0039】

【発明の効果】以上、調べた本発明の実施例に係るマイクロアクチュエータは、従来の技術に比べて構造が簡単なので小型で容易に製作できる。

【0040】また、従来に比べて低電力で大きい推進力が得られて省エネルギーに寄与する。

【0041】また、本発明に係るマイクロアクチュエータはアクチュエータ周辺の磁場発生影響を極小化できる。そして、静電駆動力の応用が非常に制限される場合、例えば、埃がある空气中、大きい駆動範囲が要求される場合及び高い駆動電圧を避けるべき場合または高い

駆動電圧を得られない場合に有用に採用されて使われることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来の技術のマイクロアクチュエータが採用されたヘッドサスペンション組立体の概略的な斜視図である。

【図2】本発明の第1実施例に係るマイクロアクチュエータを示す概略的な斜視図である。

【図3】図2の平面図である。

【図4】図2に示した板スプリングを抜粋して示す概略的な斜視図である。

【図5】図3の状態第1磁気コアが移動した状態を示す平面図である。

【図6】本発明の第2実施例に係るマイクロアクチュエータを示す概略的な斜視図である。

【図7】本発明の第3実施例に係るマイクロアクチュエータを示す概略的な斜視図である。

【図8】図7の第1磁気コアに第1磁気コイルが巻回された状態を示す概略的な斜視図である。

【図9】本発明の第4実施例に係るマイクロアクチュエータを示す概略的な斜視図である。

【図10】図9の概略的な平面図である。

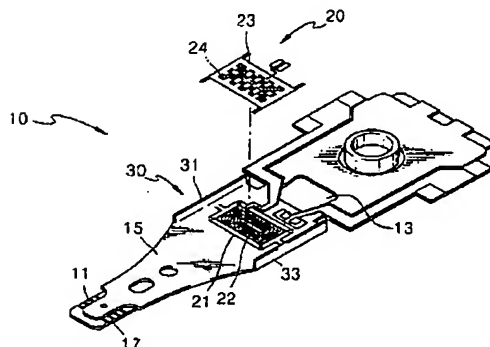
【図11】図10の状態第1磁気コアがトラック方向に移動した状態を示す概略的な平面図である。

【符号の説明】

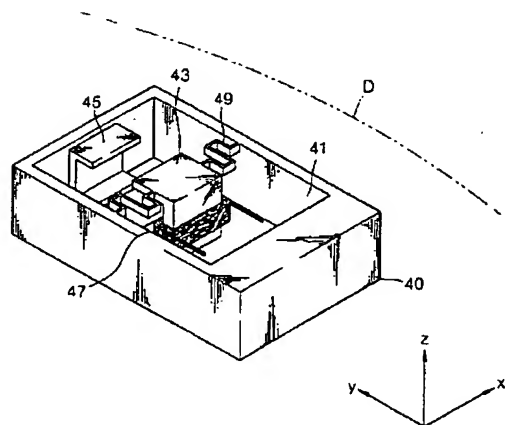
D ディスク  
X トラック方向  
Z 垂直方向  
40 スライダ  
41 収容部  
43 第1磁気コア  
45 第2磁気コア  
47 第1磁気コイル  
49 板スプリング

【図1】

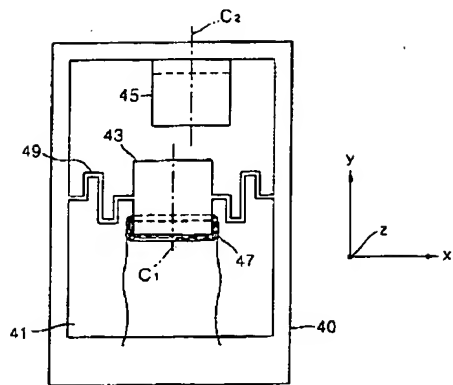
(従来の技術)



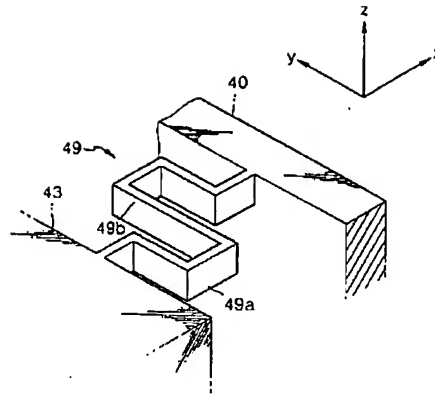
【図2】



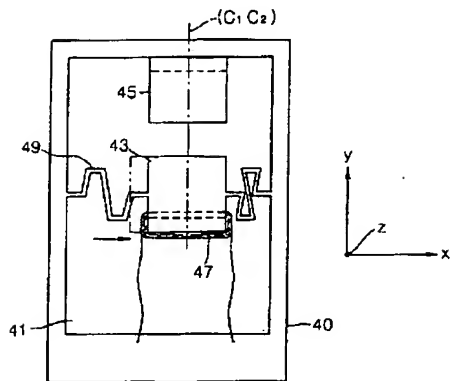
【図3】



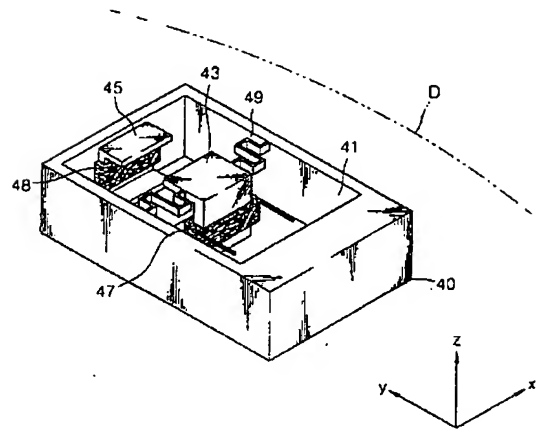
【図4】



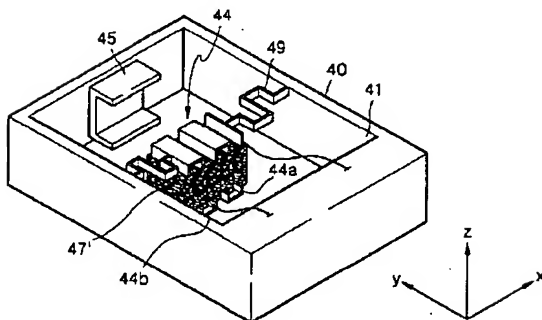
【図5】



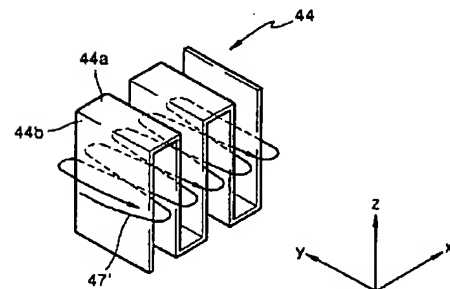
【図6】



【図7】

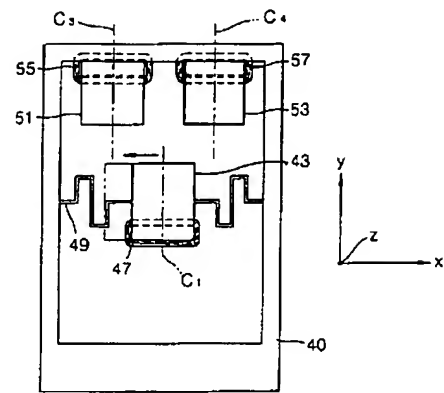


【図8】





【図 10】



【図 1 1】

